

2025年度入試

記述問題（理系）

「化学」

問1

次の文章を読み、（1）から（5）の設問に答えなさい。

Ag^+ 、 Al^{3+} 、 Ca^{2+} 、 Cu^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Na^+ 、 K^+ 、 Pb^{2+} 、 Zn^{2+} の9種類の陽イオンのうち7種類の陽イオンを含む水溶液があります。この溶液に含まれる陽イオンの定性分析を行いました。

まず、この溶液に希塩酸を加えたところ①白色の沈殿が生じました。そこで、この沈殿物をろ過により分離しました(ろ液A)。このろ液Aに硫化水素(H_2S)を通じたところ、②黒色の沈殿が生じました。先ほどと同様にろ過によりこの沈殿物を分離しました(ろ液B)。

次に、ろ液Bを加熱して H_2S を取り除き、そこに希硝酸を加えて十分に反応させました。そこに過剰なアンモニア水を加えたところ、③赤褐色と白色の混ざった沈殿が生じました。これまでと同様に、この沈殿物をろ過で分離しました(ろ液C)。このろ液Cに再び H_2S を通じたところ、今度は④白色の沈殿が生じました。この沈殿物をろ過により取り除きました(ろ液D)。

(1) 下線①の白色沈殿には、2種類の物質の沈殿が混ざっています。その2種類の物質の化学式を答えなさい。また、この2種類の沈殿を分離する方法を答えなさい。

(2) 下線②の沈殿物の化学式を答えなさい。

(3) 下線③の赤褐色と白色の混ざった沈殿には、2種類の沈殿が含まれています。この沈殿を「ある物質」の水溶液に入れると一方は溶解し、他方は沈殿として残ります。この「ある物質」とは何ですか。また、一方の沈殿が溶解する理由も答えなさい。

(4) 下線④の沈殿物の化学式を答えなさい。

(5) ろ液Dを白金線に付け、ガスバーナーの外炎に入れて炎の色を観察したところ黄色になりました。このことによって確認されるイオンは何ですか。

2025年度入試

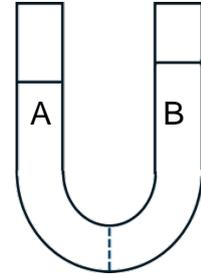
記述問題（理系）

「化学」

問2

問題1 浸透圧に関する以下の文章を読み、(1)から(3)に答えなさい。

U字管を①半透膜で区切って、その一方に純粋な水を、もう一方にスクロース水溶液を同じ高さまで入れた。長時間放置すると Aの液面が下がり、Bの液面は上がった。



- (1) スクロース水溶液を入れたのは A 液, B 液のどちらか。
- (2) 下線部①について、半透膜とはどのような性質を持つのかを説明し、半透膜として使える材料や物質をひとつ挙げなさい。
- (3) 人工透析において半透膜を利用して血液から除去できる成分を挙げなさい。

問題2 コロイドに関する以下の文章を読み、(1)から(5)に答えなさい。

(a)沸騰水に塩化鉄(III) FeCl_3 水溶液を少量ずつ加えると水酸化鉄(III)のコロイド溶液が生成する。この溶液に横から光束を当てると、(b)光の通路が明るく輝いて見える。この状態を顕微鏡で観察すると(c)絶えず不規則に運動するコロイド粒子が見える。

タンパク質は親水性の分子コロイドである。同じ電荷をもつ粒子として互いに反発するので水溶液中に分散しているが、(d)多量の電解質を加えると分子が集まって沈殿する。一方で粘土の粒子や上記の水酸化鉄(III)コロイド粒子は疎水コロイドと呼ばれる。これらは少量の電解質を加えることで(e)粒子間の反発力が失われて沈殿する。こちらは凝析または凝結と呼ばれる。コロイド粒子は食品の形状にも深く関わっている。例えば、豆乳と豆腐は、水分含量や流動性の有無によりそれぞれ(f)ゾルとゲルに分類される。

- (1) 下線部(a)の反応を化学反応式として表せ。
- (2) 下線部(b) (c) (d)の現象はそれぞれ何と呼ばれるか。
- (3) 下線部(e)について粒子間の反発力が失われるのはなぜか説明せよ。
- (4) 下線部(f)について、豆乳と豆腐以外でゾル・ゲルに該当する食品または食材をひとつずつ挙げなさい。